

F2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-294339

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int. Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 K 7/02	A			
B 2 2 D 17/22	D			
17/32	J			
G 0 1 K 1/14	A			

審査請求 有 請求項の数2 OL (全7頁)

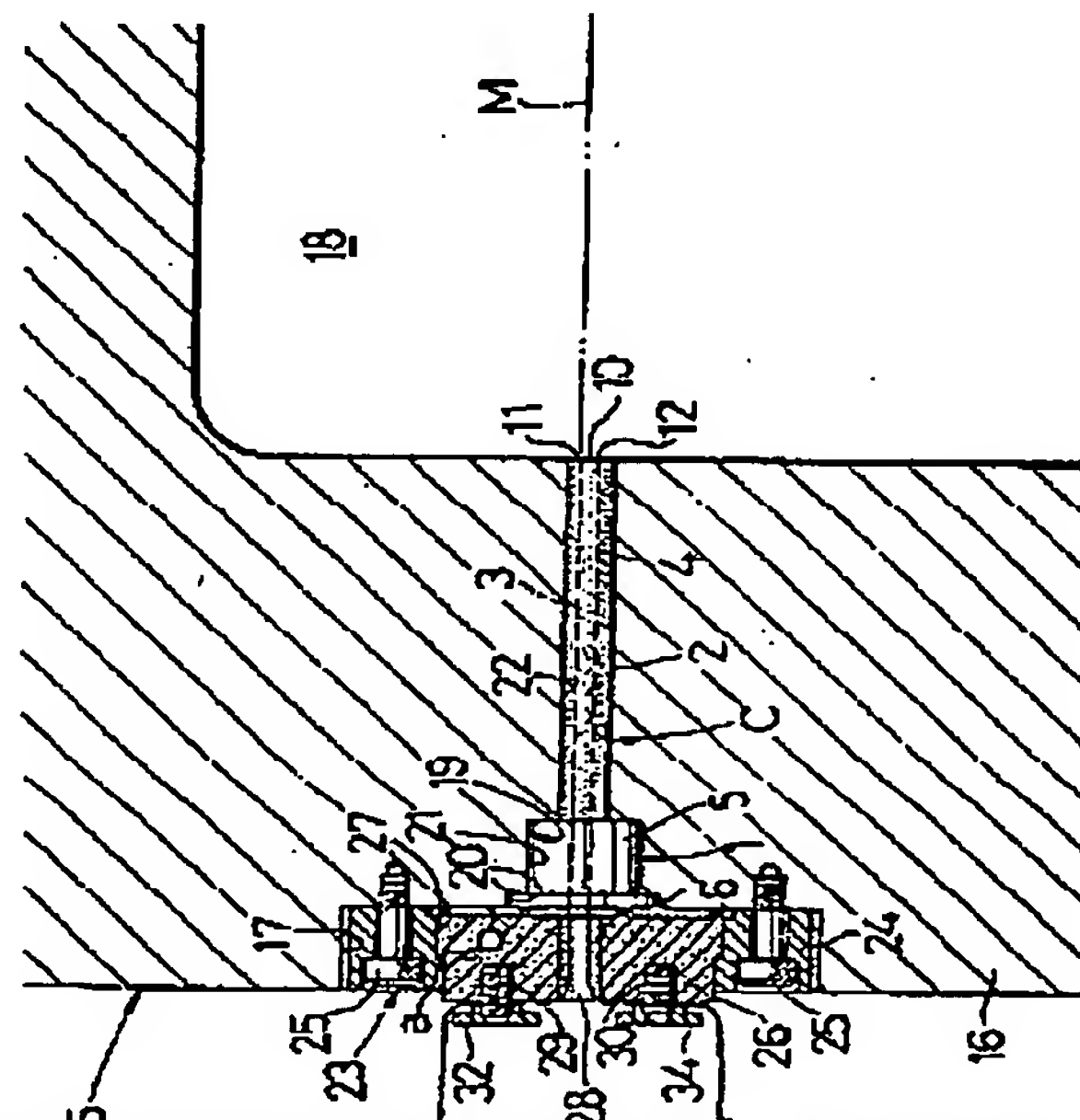
(21) 出願番号	特願平6-82154	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成6年(1994)4月21日	(72) 発明者	椎名 治男 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72) 発明者	斉藤 信広 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(72) 発明者	中村 武義 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
		(74) 代理人	弁理士 落合 健 (外1名)

(54) 【発明の名称】 溶湯温度測定用熱電対

(57) 【要約】

【目的】 応答速度の速い溶湯温度測定用熱電対を提供する。

【構成】 筒型15内に注入された溶湯Mの温度を測定するための熱電対Cである。熱電対Cは、一端面10が溶湯Mに接触する耐熱性電気絶縁体2と、その耐熱性電気絶縁体2内を相互に独立して貫通することにより前記一端面10に一端部を露出させた一対の素線3、4とを有する。両素線3、4における一端部間の高圧接合部として溶湯Mが用いられる。これにより、溶湯Mが熱電対Cの両素線3、4の一端部に到達すれば、その溶湯Mの温度が熱電対Cによって迅速、且つ正確に測定される。



特開平 7 - 2 9 4 3 3 9

PAGE 19/54 * RCVD AT 3/28/2005 2:06:37 AM [Eastern Standard Time] * SVR:USPTO-EFXRF-1/0 * DNIS:8729306 * CSID:7039974565 * DURATION (mm:ss):14:46

(3)

特開平 7-204039

筒 1 と電気絶縁体 2 とが接合され、また両素線 3、4 と、ホルダ筒 1 および電気絶縁体 2 とが接合される。

【0015】図 3 において、金型 15 の壁体 16 に、その外面に開口して略楕円形をなす端子部材取付用凹部 17 と、両端を凹部 17 底面および鑄物成形用キャビティ 18 内面にそれぞれ開口させた熱電対取付用段付孔 19 とが形成される。その段付孔 19 は、凹部 17 側より順次配列された大径部 20、中径部 21 および小径部 22 からなる。小径部 22 には電気絶縁体 2 が、また中径部 21 には筒状部 5 が、さらに大径部 20 にはフランジ部 6 がそれぞれ嵌着され、これにより熱電対 C が金型 15 に保持される。この保持状態において、電気絶縁体 2 の一端面 10 とキャビティ 18 内面とは同一平面上に位置し、したがって両素線 3、4 における一端部間の高温接合部として溶湯が用いられることになる。

【0016】端子部材 23 はステンレス鋼よりなる環状取付枠 24 を有し、その取付枠 24 は凹部 17 に遊嵌されて複数の止めねじ 25 を介し金型 15 に固定される。取付枠 24 の内側にセラミック製電気絶縁板 26 が嵌合され、その金型 15 外方側への抜止めは電気絶縁板 26 外周面の段部 a を取付枠 24 内周面の段部 b に係合させて達成される。電気絶縁板 26 の金型 15 内方側への抜止めは、取付枠 24 に溶接されたステンレス鋼製押え

枠 27 によりなされる。押え枠 27 は熱電対 C のフランジ部 6 外面に当接し、これにより熱電対 C の抜止めがなされている。

【0017】電気絶縁板 26 はその中央部に貫通孔 28 を有し、その貫通孔 28 を挟むように電気絶縁板 26 に一対のねじ形端子 29、30 が突設される。一方の端子 29 はアルメルよりなり、その端子 29 に貫通孔 28 より引出されたアルメル製素線 3 と測定器本体側のアルメル製導線 3'1 とが巻付けられ、両線 3、3'1 は端子 29 に螺合された電気絶縁性ナット部材 32 によって電気絶縁板 26 外面に押圧固定される。他方の端子 30 はクロメルよりなり、その端子 30 に貫通孔 28 より引出されたクロメル製素線 4 と測定器本体側のクロメル製導線 3'3 とが巻付けられ、両線 4、3'3 は端子 30 に螺合された電気絶縁性ナット部材 34 によって電気絶縁板 26 外面に固定される。

【0018】溶湯の温度測定に当り、表 1 の A1 合金組成を有する固体状態の鑄造材料を選択した。この鑄造材料の液相線温度は 629℃、固相線温度は 557℃である。

【0019】

【表 1】

鑄造材料	化 学 成 分 (重量%)				
	S i	M g	F e	T i	A l
	7.1	0.46	0.1	0.12	残部

固体状態の鑄造材料を加熱して、液相と固相とが共存した半溶融状態の鑄造材料（溶湯）を調製し、その鑄造材料を、その温度 575℃にて金型 15 のキャビティ 18 に加圧充填すると共にその鑄造材料の温度測定を行った。

【0020】図 4 は測定結果を示し、図中、線 (C) は実施例に係る熱電対 C を用いた場合に該当し、線

(C1) は従来例に係る保護筒付熱電対を用いた場合に該当する。

【0021】図 3 に示すように、実施例に係る熱電対 C においては、両素線 3、4 の一端部に半溶融状態の鑄造材料 M が到達すると、その鑄造材料 M によって高温接合部が形成されるので、鑄造材料 M の温度が迅速、且つ正確に測定される。このときの測定開始温度 T₀ は、図 4 に示すように 538℃である。

【0022】そして、時間の経過に伴い熱電対 C は、その測定範囲に存する鑄造材料 M の最高温度を測定するが、その応答速度が速いことから測定最高温度 T_m は、図 4 に示すように 557℃である。このように測定最高温度 T_m が鑄造材料 M の固相線温度に等しいか、または

それに近い温度であって、その固相線温度を大きく下回ることとはなく、したがって鑄造材料 M の凝固過程における温度変化を正確に検知することが可能である。

【0023】また前記のように応答速度が速いので、鑄造材料 M の温度測定開始時を鑄造材料 M の到達時として、キャビティ 18 内における鑄造材料 M の到達順序を正確に検知することが可能である。

【0024】従来例に係る熱電対においては、その応答速度が遅いことに起因して、図 4、線 (C1) で示すように測定開始時が実施例に係るものに比べて Δt = 約 0.5 秒遅く、また測定開始から最高温度を測定するまでの時間も実施例に係る熱電対 C の場合約 0.04 秒であって測定最高温度 T_m は前記のように 557℃であるが、従来例に係るものの場合、前記時間は約 1.2 秒であって、鑄造材料の温度低下に伴い測定最高温度 T_m は 488℃である。この測定最高温度 T_m は固相線温度を約 100℃下回っており、これでは鑄造材料 M の凝固過程における温度変化を検知することは不可能である。

【0025】図 5 において、加圧鑄造装置 35 における金型 (鑄型) は、その中央部にキャビティ 36 を有し、そのキャビティ 36

(4)

特開平7-294339

上下方向に移動する可動金型37とより構成され、その固定金型36の上面にスリーブ38が立設される。固定金型36にチャンバ39が形成され、そのチャンバ39に、前記同様の、固相および液相が共存する短柱状鑄造材料Mが立設される。

【0026】また固定および可動金型36、37の協働によりチャンバ39の底部内面に開口するゲート40と、そのゲート40に連通する鑄物成形用キャビティ41とが形成される。スリーブ38にプランジャ42が摺動自在に嵌合され、そのプランジャ42によりチャンバ39内の鑄造材料Mを加圧しつつ、ゲート40を通じてキャビティ41に高速層流充填するようになっている。

【0027】固定金型36内において、キャビティ41の入口側より奥部側に向って、図1、2に示した実施例に係る4個の熱電対U1、U2、U3、U4が所定の間隔で埋込まれている。各熱電対U1～U4の電気絶縁体2における一端面10はキャビティ41の上面と同一平面上に位置し、したがって各熱電対U1～U4の両素線3、4における一端面11、12はキャビティ41の上面に露出する。各熱電対U1～U4の両素線3、4の他端側は測定器本体に接続される。

【0028】一方、可動金型37内において、ゲート40側よりキャビティ41の奥部側に向って、図1、2に示した実施例に係る5個の熱電対G、L1、L2、L3、L4が所定の間隔で埋込まれている。各熱電対G、L1～L4の電気絶縁体2における一端面10はゲート

Gの底面またはキャビティ41の底面と同一平面上に位置し、したがって各熱電対G、L1～L4の両素線3、4における一端面11、12はゲートGの底面またはキャビティ41の底面に露出する。各熱電対G、L1～L4の両素線3、4の他端側は測定器本体に接続される。

【0029】前記と同一のA1合金組成を有し、且つ固相と液相とが共存した半溶融状態の鑄造材料Mを調製し、次いで鑄造材料Mをチャンバ39内に立設し、その後プランジャ42の移動速度 0.07 m/sec、金型温度 250℃、鑄造材料Mのゲート通過速度 3 m/sec の条件で、575℃の鑄造材料Mを加圧しつつゲート40を通過させてキャビティ41に高速層流充填すると共に各熱電対G、U1～U4、L1～L4により鑄造材料Mの温度測定を行った。

【0030】図6、7は各熱電対G、U1～U4、L1～L4による測定結果を示し、線(G)、(U1)～(U4)、(L1)～(L4)は熱電対G、U1～U4、L1～L4にそれぞれ対応する。

【0031】表2は、図6、7において、各熱電対G、U1～U4、L1～L4への鑄造材料Mの到達時間および到達順序ならびに各熱電対G、U1～U4、L1～L4による測定開始温度Tsおよび測定最高温度Tmを示す。

【0032】

【表2】

熱電対	鑄造材料		熱電対	
	到達時間 (sec)	到達順序	測定開始温度 Ts (℃)	測定最高温度 Tm (℃)
G	0	1	508	563
U1	0.025	2	510	552
U2	0.090	8	526	549
U3	0.075	7	523	554
U4	0.069	6	467	555
L1	>0.130	9	<460	532
L2	0.040	3	536	555
L3	0.050	4	527	550
L4	0.064	5	462	551

前記到達時間は、ゲート40側の熱電対Gに鑄造材料Mが到達した時、即ち、その熱電対Gが鑄造材料Mの温度

測定を開始した時をゼロとして、その時から鑄造材料M

がキャビティ41の奥部側の各熱電対U1～U4、L1～L4に到達するまでの時間である。

(5)

特開平 7-204339

に到達するまでの時間、即ち、各熱電対U1～U4、L1～L4が鑄造材料Mの温度測定を開始するまでの時間として表わされている。ただし、熱電対L1の場合、鑄造材料Mの到達時間は0.130secを超えており、したがって測定開始温度 T_s は $T_s < 460^{\circ}\text{C}$ である。

【0033】図8は、各熱電対G、U1～U4、L1～L4への鑄造材料Mの到達順序を示す。

【0034】図6～8および表2から明らかなように、実施例に係る熱電対G、U1～U4、L1～L4によれば、その応答速度が速いので、各熱電対G、U1～U4、L1～L4への鑄造材料Mの到達を正確に検知してキャビティ41における鑄造材料Mの充填状況を明確に知ることができる。

【0035】また各熱電対G、U1～U4、L1～L4による測定最高温度 T_m は、鑄造材料Mの固相線温度である 557°C に近い温度であり、したがって鑄造材料Mの凝固過程における温度変化を正確に検知することができる。

【0036】なお、被測定物である溶湯には前記半熔融状態の鑄造材料に限らず、液相のみからなるものも当然に含まれる。

【0037】

【発明の効果】本発明によれば、前記のように構成することによって、応答速度が速く、したがって溶湯の温度を迅速、且つ正確に測定することが可能であると共にキャビティ内における溶湯の到達順序を正確に検知することが可能な熱電対を提供することができる。

【0038】その上、この熱電対は、その電気絶縁体の一端面およびその一端面に露出する各素線の一端部が溶湯に接触するだけであるから、鋳物との分離性が良く、したがって鋳物離型時の損傷が回避されるので優れた耐久性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】熱電対の斜視図である。

【図2】熱電対の縦断面図である。

【図3】金型と熱電対との関係を示す縦断面図である。

【図4】経過時間と、熱電対による測定温度との関係を示すグラフである。

【図5】加圧鑄造装置の縦断面図である。

【図6】経過時間と、キャビティの上面側に存する熱電対による測定温度との関係を示すグラフである。

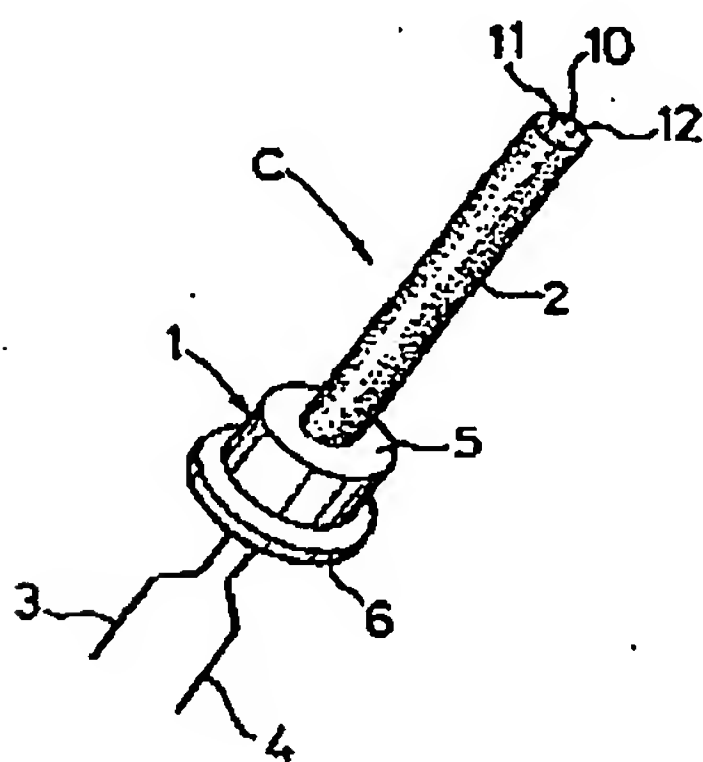
【図7】経過時間と、ゲートおよびキャビティの下面側に存する熱電対による測定温度との関係を示すグラフである。

【図8】各熱電対への鑄造材料の到達順序を示す説明図である。

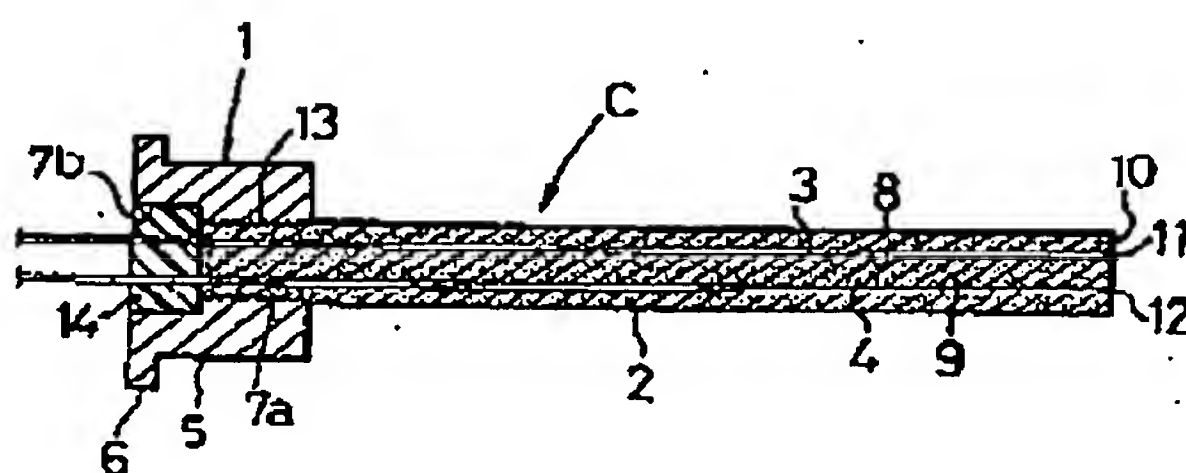
【符号の説明】

2	耐熱性電気絶縁体
3、4	素線
10	一端面
15	金型（鑄型）
36、37	固定、可動金型（鑄型）
C、G、U1～U4、L1～L4	熱電対
M	鑄造材料（溶湯）

【図1】



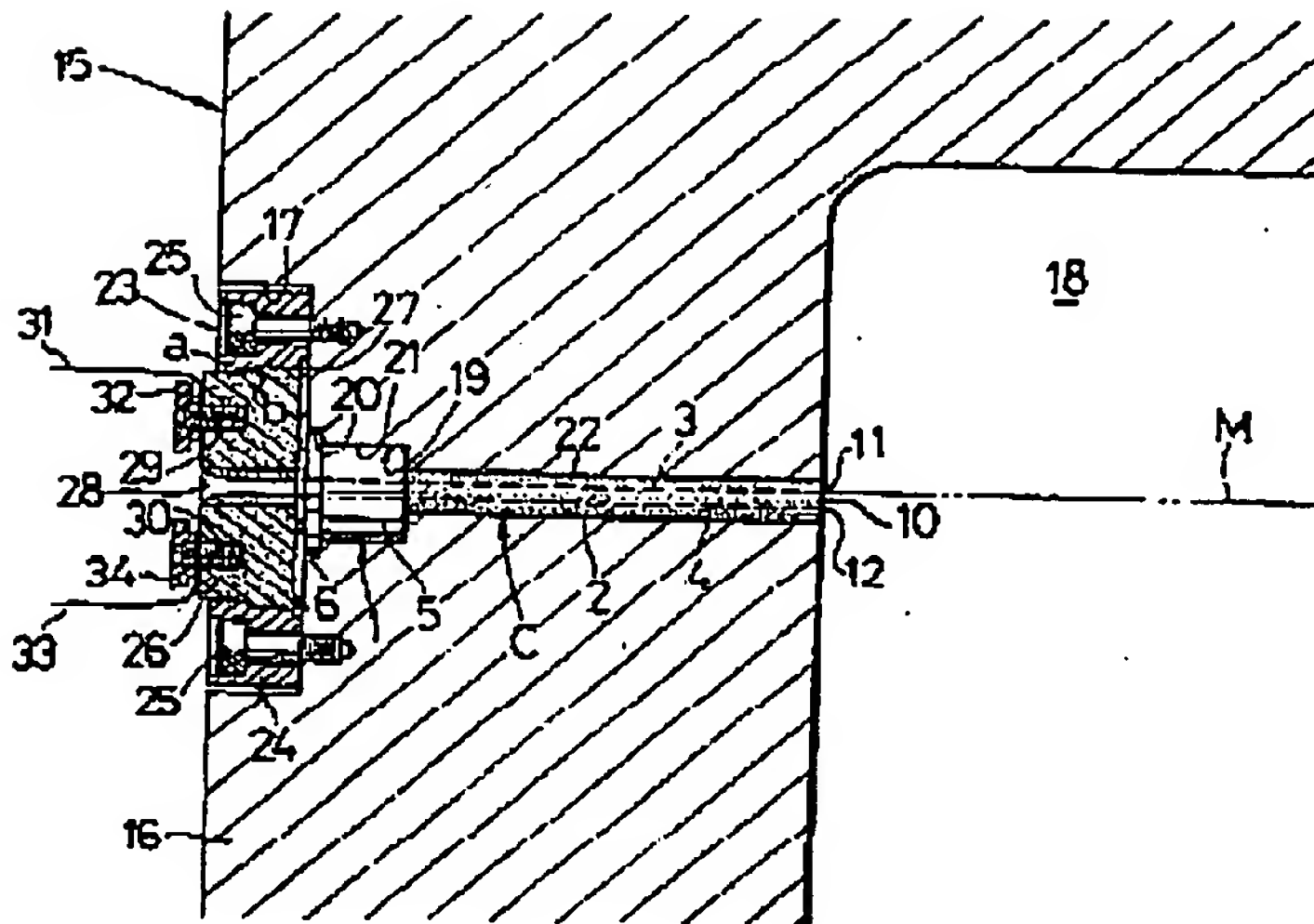
【図2】



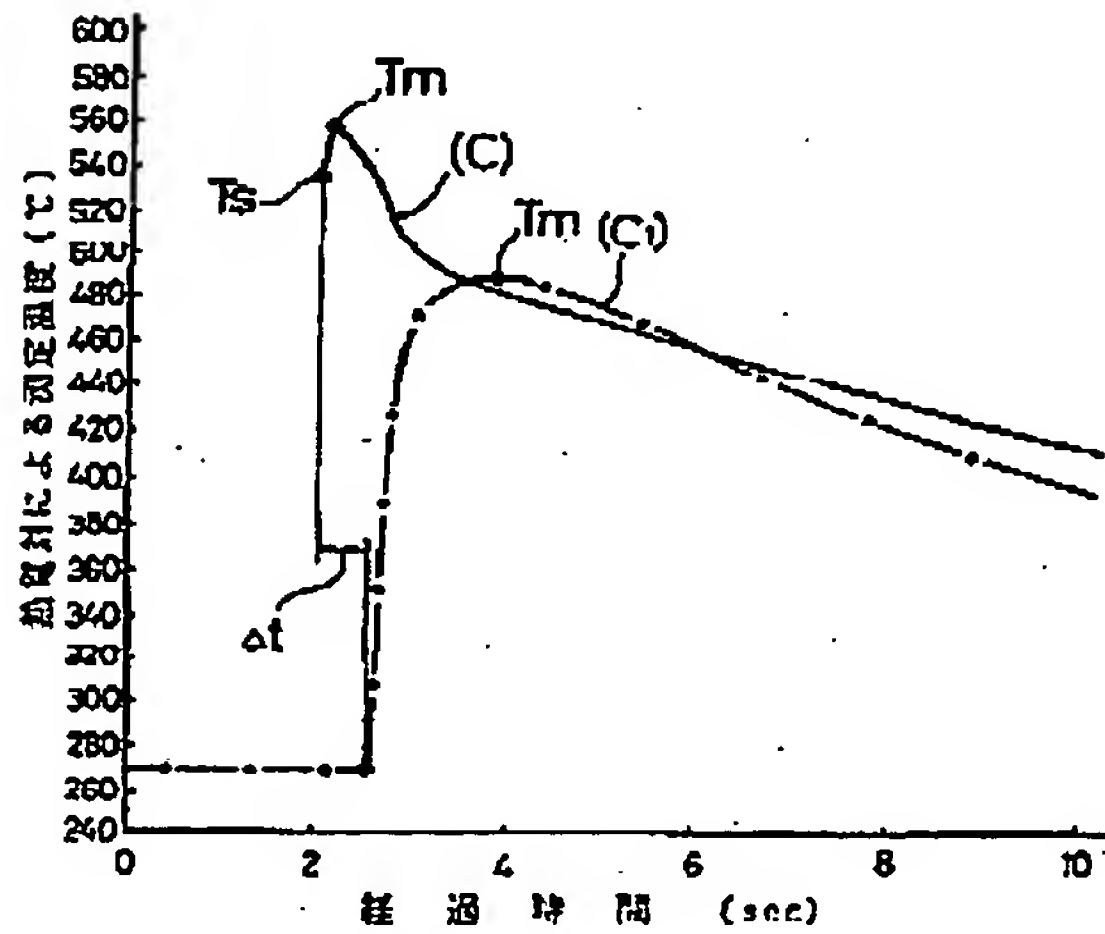
(6)

特開平 7-294339

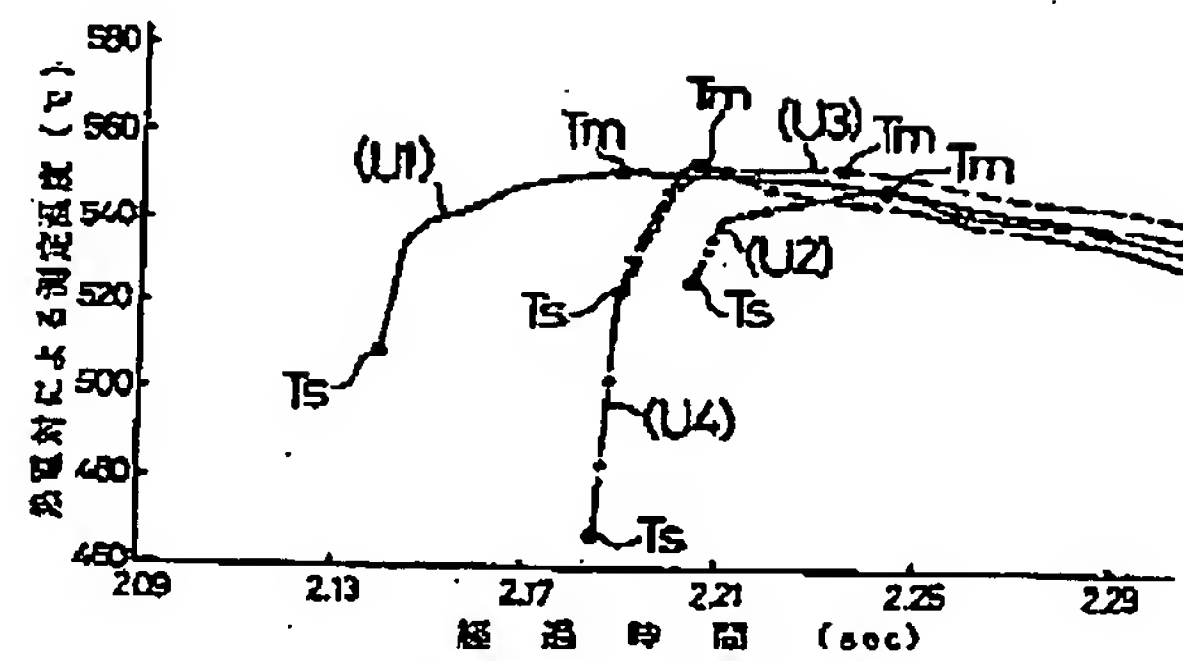
【図3】



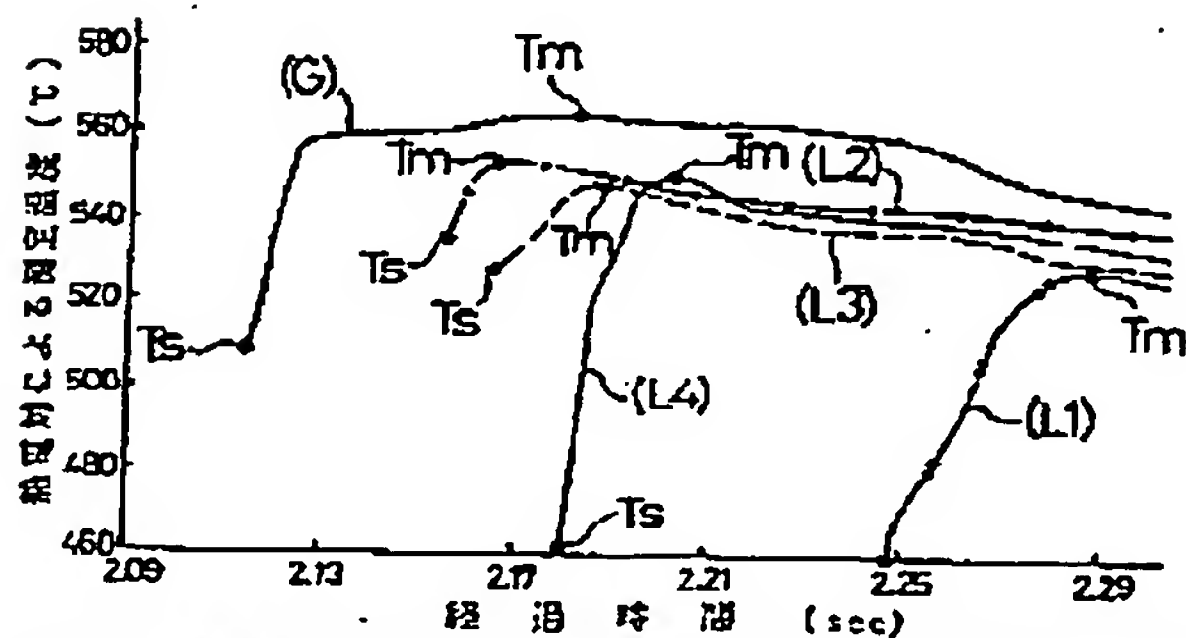
【図4】



【図6】



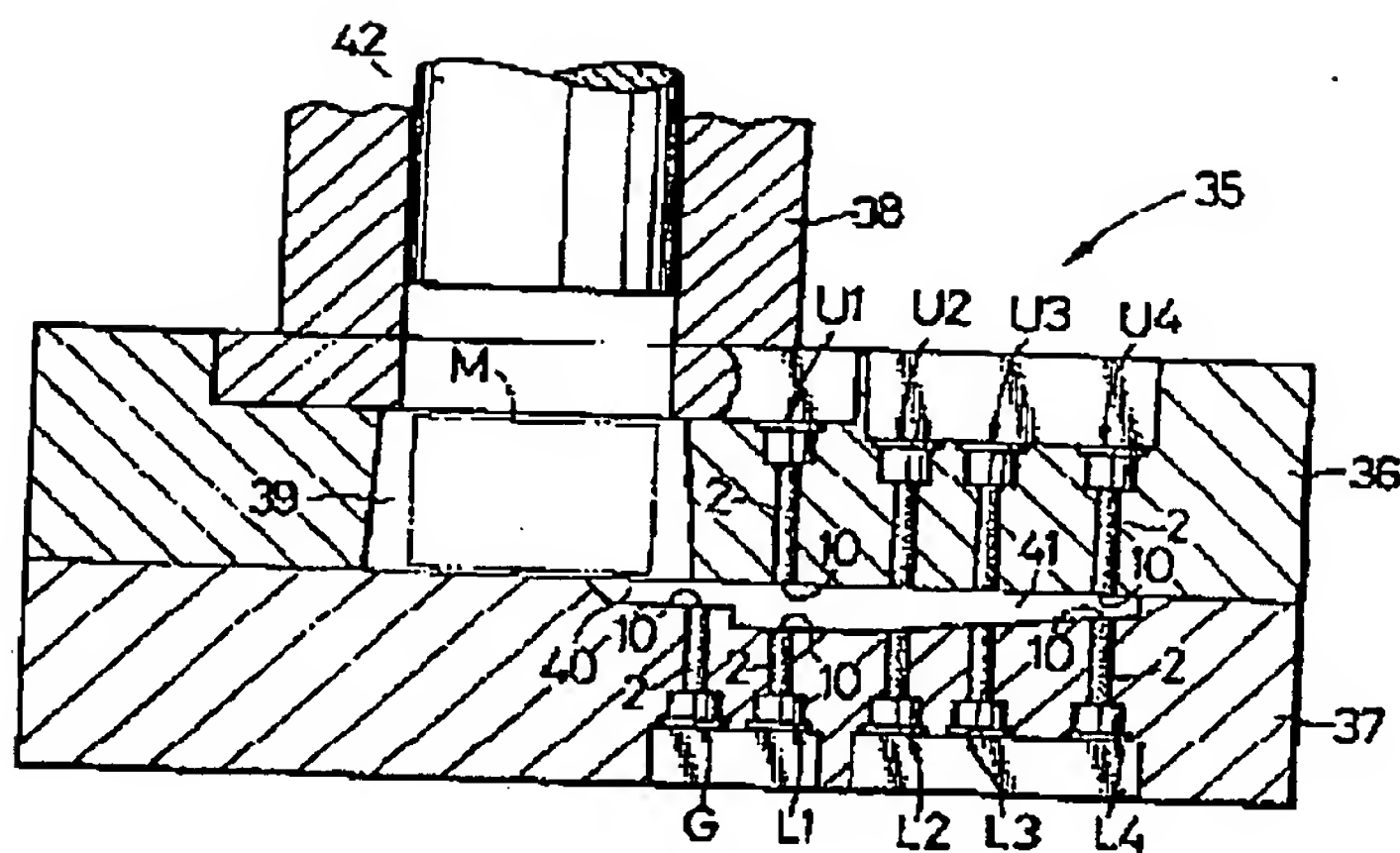
【図7】



(7)

特開平 7 - 2 9 4 3 3 9

【例 5】



【圖8】

